УДК 639.211:597.553.2 (265.53)

DOI: 10.15853/2072-8212.2019.53.74-81

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФАУНЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ КРАБОВ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ ДОННОЙ ФАУНЫ В ОХРАНЯЕМОЙ ТРЕХМИЛЬНОЙ АКВАТОРИИ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА

П.Ю. Иванов

Зав. лаб., к. б. н.; Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО»)
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел./факс: (4152) 41-27-01. E-mail: ivanov.p.u@kamniro.ru

КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК, ПЕТРОПАВЛОВСКО-КОМАНДОРСКАЯ ПРОМЫСЛОВАЯ ПОДЗОНА, КРАБ-СТРИГУН БЭРДИ, ГИБРИД КРАБОВ-СТРИГУНОВ, КАМЧАТСКИЙ КРАБ, КОЛЮЧИЙ КРАБ, ПРИЛОВ

Рассматриваются результаты научно-исследовательских работ в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника, расположенного на п-ове Камчатка. Крабы на исследуемой акватории в уловах встречены исключительно в районе п-ова Кроноцкого. Основу фауны промысловых видов крабов составляет краб-стригун бэрди, численность которого в пределах заповедника — 10% от всей популяции, обитающей у Восточной Камчатки. В уловах также отмечены гибрид крабов-стригунов бэрди/опилио, камчатский и колючий крабы. Видовой состав прилова представлен тремя видами иглокожих, двумя видами брюхоногих моллюсков и пятью видами рыб. Основным видом прилова являлась треска, которая, в отличие от крабов, скопления которых сосредоточены только у п-ова Кроноцкого, встречалась в ловушках по всему району работ.

INVENTORY OF THE FAUNA OF COMMERCIAL SPECIES OF CRABS AND ASSOCIATED BOTTOM FAUNA WITHIN PROTECTED THREE-MILE AQUATIC ZONE OF KRONOTSKY NATURE RESERVE

Pavel Yu. Ivanov

Head of Lab., Ph. D. (Biology); Kamchatka Branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography ("KamchatNIRO")
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18
Tel./fax: (4152) 41-27-01. E-mail: ivanov.p.u@kamniro.ru

KRONOTSKY NATURE RESERVE, PETROPAVLOVSK-KOMANDORSKAYA COMMERCIAL FISHERY SUBZONE, TANNER CRAB, HYBRID SNOW/TANNER CRAB, RED KING CRAB, BROWN KING CRAB, BYCATCH

Results of research work within protected three-mile zone of Kronotsky Reserve, Kamchatka Peninsula, are discussed in the paper. Crabs within the area of the research were found in the catches in the area of the Kronotsky Peninsula only. The basis of fauna of commercial species of crabs consisted of Tanner crab, the number of the species in the reserve makes up to 10% of the entire population of Eastern Kamchatka. The catches also revealed a hybrid of snow and Tanner crabs, red king crab and brown king crab. The composition of species in the bycatch includes three species of echinoderms, two species of gastropods, and five species of fish. The main species in the bycatch was cod, aggregated and trapped, differently to crabs, everywhere in the research area, not near Kronotsky Cape only.

ФГБНУ «КамчатНИРО» на протяжении уже более чем двух десятков лет проводит исследования, направленные на оценку состояния запасов промысловых видов крабов у восточного побережья п-ова Камчатка (в Петропавловско-Командорской промысловой подзоне): камчатского, колючего, крабов-стригунов бэрди и опилио. Морские экспедиции на промысловых судах, а с 2012 г. — на собственном научно-исследовательском судне, осуществляются в весенне-осенний период с применением крабовых ловушек на акватории Кроноцкого, Авачинского заливов и юго-восточного побережья Камчатки. Ловушечная съемка проводится ежегодно по сетке станций, охватывающей глубины от 10 до 100 м (Иванов и др., 2013).

Все эти годы неисследованной оставалась охраняемая трехмильная акватория Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника в северной части Кроноцкого залива. Между тем результаты учетных работ на прилегающих к охраняемой акватории участках позволяют заключить, что в их пределах сосредоточены не исследованные до настоящего времени запасы крабов. Есть основания полагать, что данные участки могут являться районами воспроизводства восточно-камчатских группировок камчатского, колючего и волосатого четырехугольного крабов, где могут быть локализованы многочисленные неизученные скопления самок и молоди этих видов крабов. Кроме того, в пределах охра-

няемой трехмильной акватории расположены границы промысловых скоплений краба-стригуна бэрди, откуда данный вид краба-стригуна может совершать миграции в основные районы его промысла.

Научные публикации по этому вопросу немногочисленны: известны лишь две работы, в которых рассматривается фауна беспозвоночных охраняемой акватории заповедника. В одной из них (Желтоножко, Желтоножко, 2000) на основании сборов 1982 г. в литорали Кроноцкого заповедника приводится список гидробионтов, в котором упоминаются рассматриваемые виды крабов. В другой работе этих же авторов (2005), посвященной размножению колючего краба у Восточной Камчатки, упоминается о пяти точках бентосных и планктонных сборов в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника от лимана Семлячик до мыса Козлова.

Очевидно, что к настоящему времени фауна крабов охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника остается фактически неизученной, и вопрос о ее инвентаризации для этого участка весьма актуален. Немаловажны знания о состоянии запасов крабов в пределах охраняемой трехмильной акватории и для целей рационального хозяйственного использования водных биологических ресурсов в районах, где промысел разрешен.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Научно-исследовательские работы проводились в мае 2018 г. на НИС МРТК «Инженер Мартынов» (ФГБНУ «КамчатНИРО»). Контрольные станции выполняли путем постановки порядков, состоящих из конических ловушек японского образца. Для наживы использовалась свежемороженая сельдь. Сбор и первичная обработка научной и биопромысловой информации осуществлялись по стандартной методике (Низяев и др., 2006). Биологический анализ включал сортировку крабов по видам и полу, их подсчет в каждой ловушке, промеры и взвешивание всех особей. Промеры проводили по наибольшей ширине карапакса без учета боковых шипов, с точностью до 0,1 мм, взвешивание — с точностью до 5 г. В уловах также учитывались все другие виды гидробионтов.

Расчет плотности скоплений и численности краба проводили с помощью программы ГИС «КартМастер» (Бизиков, Поляков, 2004), методом сплайн-аппроксимации (Столяренко, Иванов, 1988). Для анализа и обработки данных использовали программу электронных таблиц Excel v.7.0 с пакетом статистического анализа. Исследования вели в районе с координатами 54°05'0–55°00'1 с. ш. 160°01'8–162°09'4 в. д., на изобатах 10–100 м (рис. 1). Всего выполнена постановка–выборка 25 контрольных порядков. Обследована акватория общей площадью около 1100 км².

Рис. 1. Карта-схема станций стандартной учетной съемки и станций в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника в 2018 г.
Fig. 1. The schematic map of standart survey stations and stations within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve in 2018

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В пределах охраняемой трехмильной акватории в уловах в подавляющем большинстве преобладал краб-стригун бэрди (*Chionoecetes bairdi*). Следующим по встречаемости в ловушках был гибрид крабов-стригунов бэрди (*Ch. bairdi*) и опилио (*Ch. opilio*). Штучно отмечен камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*), единично — колючий (*P. brevipes*) (рис. 2).

Крабы на исследуемой акватории в уловах встречены исключительно в районе п-ова Кроноцкого, к северо-западу от м. Ольги. К юго-востоку от этого мыса крабы в уловах практически полностью отсутствовали.

В уловах *стригуна бэрди* промысловые и непромысловые самцы составляли примерно равные доли — 49 и 50% соответственно (рис. 3); самки практически отсутствовали.

Основное скопление промысловых самцов краба-стригуна бэрди (ШК 120 мм и >) в пределах охраняемой трехмильной акватории зафиксировано в районе Кроноцкого п-ова (рис. 4А), у м. Кроноцкого, в координатах 54°42,4' с. ш. 162°07,7' в. д. на глубине 30 м. Уловы данной группы самцов составляли на этом участке 11,1 экз./лов./сут. (плотность распределения — 2527 экз./км²).

Относительно плотные скопления промысловых самцов отмечены также к северу и к юго-вос-

току от м. Кроноцкого. Здесь максимальные уловы достигали 3,5 экз./лов./сут. в координатах 54°59,8' с. ш. 162°03,6' в. д. на изобате 50 м, и 7,8 экз./лов./сут. в координатах 54°35,9' с. ш. 161°53,8' в. д. на глубине 42 м соответственно (рис. 4А). На остальной акватории к юго-востоку Кроноцкого п-ова промысловые особи краба-стригуна в уловах практически отсутствовали. В целом по всему району работ средний суточный улов промысловых самцов был сравнительно невысок и составил 1,5 экз./лов. (419 экз./км²).

На участке максимальных уловов промысловых самцов у м. Кроноцкого были зафиксированы и сравнительно высокие уловы непромысловых самцов *Ch. bairdi* — 5,6 экз./лов./сут. Однако основное скопление самцов этой функциональной группы с суточными уловами, достигающими 12,5 экз./лов. (плотность распределения — 2888 экз./км²), отмечено к юго-востоку от м. Кроноцкого, в координатах 54°35,9' с. ш. 161°53,8' в. д. на глубине 42 м (рис. 4Б). В среднем по всему району улов непромысловых самцов составил 1,6 экз./лов./сут. (354 экз./км²), т. е. оказался сопоставим с этим показателем для промысловых самцов.

Скоплений самок краба-стригуна бэрди обнаружено не было, максимальных значений (0,3 экз./лов./сут.) уловы этой группы краба-стригуна достигали в координатах 54°27,7' с. ш.

Рис. 2. Видовой состав уловов крабов в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника

Fig. 2. Species composition of crab catches within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve

Рис. 3. Состав уловов краба-стригуна бэрди в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника

Fig. 3. The composition of the catches of Tanner crab within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve

162°23,8' в. д. на изобате 50 м; средняя плотность распределения самок составила 45 экз./км². На рисунке 5 представлено схематическое располо-

жение контрольных порядков, в ловушках которых отмечены единичные находки самок краба-стригуна, камчатского и колючего крабов.

Рис. 4. Распределение промысловых (А) и непромысловых (Б) самцов краба-стригуна бэрди в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника
Fig. 4. The distribution of the commercial (А) and non commercial (Б) males of Tanner crab within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve

Рис. 5. Расположение контрольных порядков с уловами самок крабов разных видов в пределах охраняемой трехмильной акватории Кронотского заповедника в мае 2018 г.
Fig. 5. The distribution of the control nets with the catches of female crabs of different species within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve in May of 2018

Гибридные особи в пределах охраняемой трехмильной акватории заповедника были представлены в уловах исключительно самцами. Поскольку гибрид крабов-стригунов не является объектом рыболовства и размер промысловой меры для него не установлен, биологические характеристики самцов этого вида в пределах района исследований рассматриваются без их разделения на промысловых и непромысловых.

Максимальные уловы самцов гибрида крабов-стригунов зафиксированы на участке с координатами $54^{\circ}35,6'$ с. ш. $161^{\circ}54,3'$ в. д. на глубине 62 м, где достигали 4,5 экз./лов./сут. (874 экз./км²) (рис. 6). На остальной акватории уловы варьировали от полного отсутствия краба-стригуна в ловушках до 0,5 экз./лов./сут. В целом по району работ средний суточный улов самцов составил 0,3 экз./лов. (49 экз./км²).

Камчатский краб в уловах на исследуемой акватории был представлен самцами непромыслового размера (90%) и самками (10%) (рис. 7). Промысловые самцы в уловах не отмечены.

Наивысшие уловы непромысловых самцов (ШК < 150 мм) камчатского краба зафиксированы на участках с координатами $54^{\circ}27,1'$ с. ш. $161^{\circ}23,8'$ в. д. на глубине 60 м (рис. 8). Здесь уловы достигали 2,1 экз./лов./сут. (268 экз./км²). В остальной части района уловы этой функциональной группы отмечены лишь на рядом расположенной станции на глубине 50 м, где составили 0,3 экз./лов./сут. В целом по району работ средний улов непромысловых самцов составил 0,1 экз./лов./сут. (7 экз./км²).

Самки в уловах встречены только на одной станции (0,3 экз./лов./сут., 46 экз./км²) (рис. 5), т. е. на участке, где отмечались максимальные уловы непромысловых самцов.

Оценки численности и плотности распределения учтенных видов крабов в пределах охраняемой трехмильной акватории Кронотского заповедника и их вклад в общую численность краба в Петропавловско-Командорской подзоне в 2018 г. представлены в таблице 1.

Помимо основных промысловых видов, на исследуемой акватории в уловах зарегистрирована самка колючего краба (рис. 5).

Рис. 6. Распределение самцов гибрида крабов-стригунов бэрди и опилю в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника

Fig. 6. The distribution of the hybrid snow and Tanner crab males within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve

Рис. 7. Состав уловов камчатского краба в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника

Fig. 7. The composition of the catches of king crab within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve

В прилове также встречались представители иглокожих — морская звезда летастерия черно-иглая (*Lethasterias nanimensis*), плоский щитобразный еж (*Echinarachnius parma*) и офиура гор-

гоноцефал восточный (*Gorgonocephalus eucnemis*); брюхоногих моллюсков — вид рода коллус (*Colus* sp.) и нептунья берингоморская (*Neptunea beringiana*); рыб — полчешуйники Гилберта (*Hemilepidotus gilberti*) и белобрюхий (*H. jordani*), тихоокеанская треска (*Gadus macrocephalus*), тихоокеанский минтай (*Theragra chalcogramma*) и желтоперая камбала (*Limanda aspera*). Основным видом прилова являлась треска, отмеченная в уловах 15 контрольных порядков из 25.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам ловушечных работ в пределах трехмильной охраняемой акватории Кроноцкого заповедника проанализированы видовой состав и состояние запасов промысловых видов крабов, определен видовой состав видов прилова.

Крабы на исследуемой акватории в уловах встречаются исключительно в районе п-ова Кроноцкого, к северо-западу от м. Ольги. К юго-востоку от этого мыса крабы в уловах практически полностью отсутствовали.

Из четырех видов крабов, отмеченных для охраняемой трехмильной акватории заповедника, основу уловов составляет краб-стригун бэрди

Рис. 8. Распределение непромысловых самцов камчатского краба в пределах охраняемой трехмильной акватории Кроноцкого заповедника
Fig. 8. The distribution of the non commercial males of king crab within protected 3-mile aquatic zone of Kronotsky Nature Reserve

Таблица 1. Численность и плотность распределения крабов в пределах трехмильной акватории Кроноцкого заповедника на глубинах 10–100 м в 2018 г. и доля от общей численности в Петропавловско-Командорской подзоне (61.02.2)
Table 1. Abundance and distribution density of crabs within 3-mile aquatic zone of Kronotsky Reserve in the depth range 10–100 m in 2018, and species contribution into the total abundance in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone (61.02.2)

Вид, функциональная группа Species, functional group		Охраняемая трехмильная акватория Protected 3-mile aquatic zone			Доля от численности в подзоне, % Contribution into the total abundance in the subzone, %
		Плотность распределения, экз./км² Distribution density, specs/km²		Численность, млн экз. Abundance, mln specs	
		Средняя Mean	Максимальная Maximum		
Краб-стригун бэрди Tanner crab	Промысловые / Commercial	419	2527	0,453	9
	Непромысловые / Non commercial	354	2888	0,384	15
	Самки / Females	45	2033	0,049	5
Гибрид крабов-стригунов, самцы Hybrid males of snow and Tanner crabs		49	874	0,053	39
Камчатский краб King crab	Непромысловые / Non commercial	7	268	0,008	5
	Самки / Females	2	46	0,002	4

(89% улова, или 93% по численности). Вторым по встречаемости является гибрид крабов-стригунов бэрди/опилио (8% уловов, или 6% от общей оцененной численности крабов в заповеднике). Единично встречаются камчатский и колючий крабы.

Наибольший вклад в общую численность крабов Петропавловско-Командорской подзоны внес гибрид крабов-стригунов бэрди/опилио: 39% этой группы крабов-стригунов всей исследованной

акватории у Восточной Камчатки обитает в границах заповедника.

Оцененная в пределах трехмильной охраняемой акватории численность краба-стригуна бэрди составляет 10% общей численности этого вида у Восточной Камчатки, при этом здесь зафиксировано 15% численности самцов краба-стригуна непромыслового размера и 10% промысловых самцов всей Петропавловско-Командорской подзоны.

Примечательно, что, несмотря на наличие в уловах как стригуна бэрди, так и гибрида крабов-стригунов бэрди/опилио, ни одного экземпляра краба-стригуна опилио в уловах зафиксировано не было.

Видовой состав прилова представлен тремя видами иглокожих, двумя видами брюхоногих моллюсков и пятью видами рыб. Основным видом прилова являлась треска (в отличие от крабов, скопления которых сосредоточены только у п-ова Кроноцкого), встречающаяся в ловушках практически по всему району работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бизиков В.А., Поляков А.В. 2004. Географическая информационная система «КартМастер»: новые возможности и перспективы для рыбохозяйственных исследований / Математическое моделирование и информационные технологии в исследованиях биоресурсов Мирового океана: Тез. докл. Матер. отраслевого семинара (Владивосток, ТИНРО-Центр, 14–17 сентября 2004 г.). Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 89–91.

Желтоножко В.В., Желтоножко О.В. 2000. Население литоральной зоны Кроноцкого заповедника // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 5. С. 106–112.

Желтоножко В.В., Желтоножко О.В. 2005. Размножение колючего краба *Paralithodes brevipes* в прибрежной зоне Восточной Камчатки // Прибрежные гидробиологические исследования: Тр. ВНИРО. М.: ВНИРО. Т. 144. С. 102–109.

Иванов П.Ю., Шагинян Э.Р., Михайлова О.Г., Дунаев Р.В. 2013. Результаты исследований, проведенных лабораторией промысловых беспозвоночных и водорослей // Матер. отчетн. сессии ФГУП «КамчатНИРО» по итогам науч.-исслед. работ в 2012 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 44–57.

Низяев С.А., Букин С.Д., Клитин А.К., Первеева Е.Р., Крутченко А.А., Абрамова Е.В. 2006. Посobie по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 113 с.

Столяренко Д.А., Иванов Б.Г. 1988. Метод сплайн-аппроксимации плотности запаса применительно к многовидовым съемкам / Сырьевые ресурсы и биологические основы рационального использования промысловых беспозвоночных. Тез. док. Всесоюз.

совещ. (Владивосток, 22–24 ноября 1988 г.). Владивосток: ТИНРО. С. 10–11.

REFERENCES

Bizikov V.A., Polyakov A.V. *Geograficheskaya informatsionnaya sistema "KartMaster": novyye vozmozhnosti i perspektivy dlya rybokhozyaystvennykh issledovaniy* [A "KartMaster" Geographical Information System: New Possibilities and Prospects for Fisheries Research]. Collected Papers of Seminar "Mathematical Modeling and Information Technologies in World's Ocean BioResources Research". Vladivostok: TINRO-Center, 2004, pp. 89–91.

Zheltonozhko V.V., Zheltonozhko O.V. Population of the littoral zone of the Kronotsky Reserv. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2000, issue 5, pp. 106–112. (In Russian)

Zheltonozhko V.V., Zheltonozhko O.V. Reproduction of spiny king crab *Paralithodes brevipes* in the East Kamchatka. *Coastal hydrobiological investigations: Trudy VNIRO*, 2005, vol. 144, pp. 102–109. (In Russian)

Ivanov P.Yu., Shaginyan E.R., Mikhaylova O.G., Dunayev R.V. The results of research conducted by the laboratory of commercial invertebrates and algae. *The materials of the reporting session of FSUE "KamchatNIRO" on the results of research works in 2012*. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2013, pp. 44–57. (In Russian)

Nizyayev S.A., Bukin S.D., Klitin A.K., Perveyeva E.R., Krutchenko A.A., Abramova E.V. *Posobiye po izucheniyu promyslovykh rakoobraznykh dal'nevostochnykh morey Rossii* [Manual on the study of the fishing crustaceans of the Far Eastern seas of Russia]. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2006, 114 p.

Stolyarenko D.A., Ivanov B.G. Spline approximation method of stock density with reference to multi-species surveys. *Syryevyye resursy i biologicheskiye osnovy ratsionalnogo ispolzovaniya promyslovykh bespozvonochnykh* [Raw materials and biological bases of rational use of commercial invertebrates. Abstracts of the reports of the All-Union Conference, November 22–24]. Vladivostok: TINRO, 1988, pp. 10–11.

Статья поступила в редакцию: 19.12.2018

Статья принята после рецензии: 24.01.2019